

10/524336  
BT01 Rec'd PCT/PTO 11 FEB 2005

Courtesy Copies of:

International Application No. PCT/JP2003/010132  
Filed: August 8, 2003

International Search Report

Application of Takeshi Tokumaru, et al.  
Attorney Docket No. 5616-0098WOUS

**FUEL RETURN DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

"EXPRESS MAIL" MAILING LABEL


NUMBER EV 332007207 US

DATE OF February 11, 2005

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER OR FEE IS  
BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES  
POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO  
ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 C.F.R. 1.10 ON THE  
DATE INDICATED ABOVE AND IS ADDRESSED TO  
MAIL STOP PCT; COMMISSIONER OF PATENTS;  
P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450

Elizabeth A. Dudek

(TYPED OR PRINTED NAME OF PERSON MAILING  
PAPER OR FEE)

  
(SIGNATURE OF PERSON MAILING PAPER OR FEE)

524,336

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 26 日 (26.02.2004)

PCT

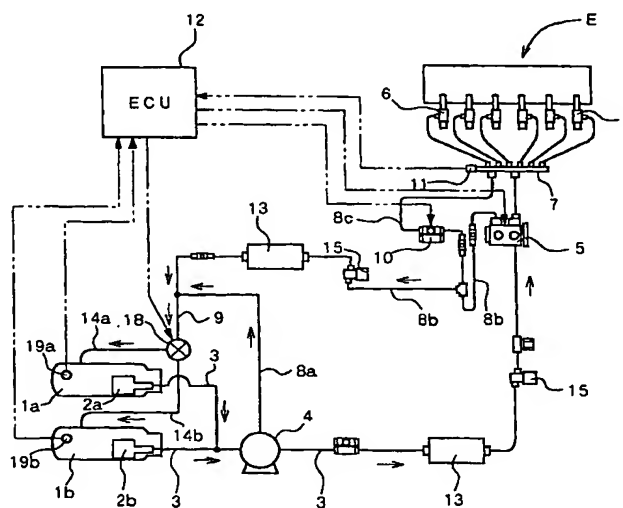
(10) 国際公開番号  
WO 2004/016934 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F02M 37/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010132 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 徳丸 武志 (TOKU-MARU, Takeshi) [JP/JP]; 〒252-0806 神奈川県 藤沢市 土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP). 瀬戸 雄史 (SETO, Takeshi) [JP/JP]; 〒252-0806 神奈川県 藤沢市 土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP).  
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 8 日 (08.08.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-235465 2002 年 8 月 13 日 (13.08.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒140-0013 東京都 品川区 南大井 6 丁目 2 6 番 1 号 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 絹谷 信雄 (KINUTANI, Nobuo); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門 1 丁目 4 番 3 号 虎ノ門風ビル Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: FUEL RETURN DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の燃料戻し装置



(57) Abstract: A fuel return device of an internal combustion engine capable of generally making equal the residual amounts of fuel in a plurality of fuel tanks to each other, comprising, as one suitable embodiment of this invention, residual amount detection means (19a, 19b) for detecting the residual amounts of fuel in the fuel tanks (1a, 1b) and fuel return distribution controlling means (12, 18) for controlling the distribution of the fuel returning to the fuel tanks (1a, 1b) according to the values detected by the residual amount detection means (19a, 19b) so that the residual amounts of the fuel in the fuel tanks (1a, 1b) can be generally made equal to each other.

(57) 要約: 本発明の目的は、複数の燃料タンクの燃料の残量をほぼ均一化できる燃料戻し装置を提供することにある。本発明の好適な一態様によれば、燃料戻し装置は、各燃料タンク (1a, 1b) 内の燃料の残量を検出する残量検出手段 (19a, 19b) と、上記各燃料タンク (1a, 1b) 内の燃料の残量

[続葉有]

WO 2004/016934 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 内燃機関の燃料戻し装置

## 技 術 分 野

本発明は、複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して燃料タンクへ戻すための燃料戻し装置に係り、特に、各燃料タンクの燃料の残量を均一化できるようにした燃料戻し装置に関する。

## 背 景 技 術

最近では、ガソリンや軽油の代わりにジメチルエーテル（以下DMEという）を代替燃料として用いるDME内燃機関が知られている。

図3を用いて、DME内燃機関（以下単にエンジンという）の燃料供給システムについて説明する。

この燃料供給システムでは、車両のシャシ（図示せず）側に、燃料（DME）が充填された燃料タンク31a、31bが二つ設けられる。各燃料タンク31a、31b内にはDME圧送用の圧送ポンプ32a、32bがそれぞれ設けられる。燃料タンク31a、31b内の燃料は圧送ポンプ32a、32bによってそれぞれ燃料パイプ33内に送られて2次ポンプ34で昇圧される。その後、燃料はエンジンE側に設けられたサプライポンプ35に供給される。サプライポンプ35には噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレール37が接続され、そのコモンレール37にはエンジンEの各気筒の燃焼室内に燃料を噴射するための燃料噴射弁（インジェクタ）36が複数接続される。サプライポンプ35は、燃料を、燃焼室内に噴射するのに適した圧力まで高めてコモンレール37に送る。

2次ポンプ34及びサプライポンプ35は吐出圧力を調整可能な調圧ポンプであり、それぞれポンプ34、35から排出された余剰燃料を燃料タンク31a、31bに戻すための燃料回収パイプ38a、38bが接続される。燃料回収パイプ38bの途中には、コモンレール37から排出された余剰燃料を燃料タンク31a、31bに戻すための燃料回収パイプ38cが接続される。燃料回収パイプ

38cには圧力調整弁(PCV)40が設けられており、コモンレール37内の圧力を燃料噴射に最適な圧力に調整する。燃料回収パイプ38a, 38bは、一本の主燃料戻しパイプ39に合流・接続される。従って、2次ポンプ34、サブライポンプ35及びコモンレール37からの余剰燃料は全て主燃料戻しパイプ39内に回収される。主燃料戻しパイプ39の下流端には、二つの副燃料戻しパイプ44a, 44bが分岐・接続されており、それら副燃料戻しパイプ44a, 44bはそれぞれ燃料タンク31a, 31bへと接続される。主燃料戻しパイプ39内に回収された余剰燃料は、これら副燃料戻しパイプ44a, 44bに分配されて各燃料タンク31a, 31b内に戻される。なお、図中、43は燃料クーラー、45は燃料遮断弁を示す。

ところで、DMEの発熱量は約 $28.8 \text{ MJ/kg}$ であり、軽油の約 $42.7 \text{ MJ/kg}$ と比較して低い。このため、軽油を燃料とするディーゼルエンジンと同等の出力性能を得るためには燃料噴射量を多くする必要がある。従って、燃料の消費が激しく、1回の燃料充填で走行可能な距離を長くするためには燃料タンクの容量を大きくする必要がある。そこで、図3にも示すように複数の燃料タンク31a, 31bを車両に搭載する場合がある。また、レイアウトの関係から燃料タンクを複数個に分割して搭載する場合もある。

燃料タンクを複数搭載した車両において、各燃料タンクの燃料を順次使用するようにした場合、即ち、一つの燃料タンクが空になったら次の燃料タンクに切り換えて走行するようにした場合、DMEでは上記のように多量の燃料を燃料噴射弁に供給するため、各燃料タンクに大容量の圧送ポンプをそれぞれ設ける必要がある。これはコスト増大の原因となる。また、燃料タンク内に大きな圧送ポンプを設けることはスペース的に困難な場合もある。

そこで、図3に示した燃料供給システムでは、各燃料タンク31a, 31bから燃料噴射弁36に同時に燃料を供給するようにしている。即ち、複数の燃料タンク31a, 31bの圧送ポンプ32a, 32bを同時に可動する。こうすれば、各燃料タンク31a, 31bに設ける圧送ポンプ32a, 32bは比較的容量の小さなものでよい。

このように複数の燃料タンク 31 a, 31 b から同時に燃料を供給する場合、2 次ポンプ 34、サプライポンプ 35 及びコモンレール 37 からの余剰燃料は各燃料タンク 31 a, 31 b へと分配される。

ところが、燃料タンク 31 a, 31 b 内の温度や圧力は、車両使用環境や走行状態などによっては均一とならない場合がある。その結果、主燃料戻しパイプ 39 から各副燃料戻しパイプ 44 a, 44 b に分岐して各燃料タンク 31 a, 31 b へと流れる燃料の量が均一にならず、燃料タンク 31 a, 31 b 内の燃料の減り方（残量）が均一にならない問題が発生する。最悪の場合、燃料タンク 31 a, 31 b のいずれか一方が先に空になってしまい、圧送ポンプ 32 a, 32 b が空駆動されて破損することもある。

#### 発 明 の 開 示

本発明の目的は、上記課題を解決し、複数の燃料タンクの燃料の残量をほぼ均一化できる燃料戻し装置を提供することにある。

上記目的を達成するために本発明は、複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して各燃料タンクへと戻すための燃料戻し装置であって、上記各燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量検出手段と、上記各燃料タンク内の燃料の残量がほぼ均一化されるように、上記残量検出手段の検出値に応じて各燃料タンクへ戻る燃料の配分を調整する燃料戻し配分調整手段とを備えたものである。

ここで、上記燃料戻し配分調整手段は、各燃料タンクへ戻る燃料の流量配分を調整する流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段とを備えるようにしても良い。

また、上記燃料タンクが二つ設けられ、余剰分の燃料を回収する第 1 戻し通路と、その第 1 戻し通路の下流端から分岐して上記二つの燃料タンクへとそれぞれ接続された二つの第 2 戻し通路とを備え、上記燃料戻し配分調整手段は、上記第 2 戻し通路の一方に介設された流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段と、上記第 2 戻し通路の他方に介設された

流量制限手段とを備えるようにしても良い。

また、上記内燃機関は噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレールを備え、上記各燃料タンクはそれぞれ燃料圧送ポンプを備え、その燃料圧送ポンプと上記コモンレールとの間に吐出圧力が調整可能な調圧ポンプが少なくとも一つ介設され、上記コモンレールから排出された燃料及び上記調圧ポンプから排出された燃料を上記各燃料タンクに戻すものであっても良い。

ここで、上記燃料は常温かつ大気圧下では気体となる特性を有し、かつ使用状態においては大気圧よりも高圧に加圧されて液体とされるものであっても良い。

また、上記燃料はジメチルエーテルであっても良い。

本発明の他の目的、構成及び作用効果は、後述の発明の詳細な説明が読まれ、理解された後に当業者にとって明らかになるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に係る燃料戻し装置の概略図である。

図 2 は、本発明の他の実施形態に係る燃料戻し装置の概略図である。

図 3 は、従来の燃料戻し装置の概略図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な一実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

本実施形態は、ジメチルエーテル（以下 D M E という）が充填された燃料タンクを二つ備え、各燃料タンクから燃料を同時に供給する D M E エンジンに対して適用したものであり、まず、図 1 を用いて D M E エンジンの燃料供給システムについて説明する。D M E は常温・大気圧下では気体となるが、この燃料供給システム内では常に大気圧よりも高圧に加圧されて液体状態で使用される。

本実施形態の燃料供給システムは、車両のシャシ（図示せず）側に、燃料（D M E）が充填された二つの燃料タンク 1 a，1 b が設けられる。燃料タンク 1 a，1 b 内には D M E 圧送用の圧送ポンプ 2 a，2 b がそれぞれ設けられる。燃料タンク 1 a，1 b 内の燃料は圧送ポンプ 2 a，2 b によって燃料パイプ 3 内に送ら

れて2次ポンプ4で昇圧される。その後、燃料はエンジンE側に設けられたサプライポンプ5に供給される。サプライポンプ5には噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレール7が接続され、そのコモンレール7にはエンジンEの各気筒の燃焼室内に燃料を噴射するための燃料噴射弁（インジェクタ）6が複数接続される。サプライポンプ5は、燃料を、燃焼室内に噴射するのに適した圧力まで高めてコモンレール7に送る。

2次ポンプ4及びサプライポンプ5は圧力調整弁を備えた吐出圧力調整可能な調圧ポンプであり、それらポンプ4、5にはそれぞれ排出された余剰燃料を燃料タンク1a、1bに戻すための燃料回収パイプ8a、8bが接続される。燃料回収パイプ8bの途中には、コモンレール7から排出された燃料を燃料タンク1a、1bに戻すための燃料回収パイプ8cが接続される。燃料回収パイプ8cには圧力調整弁（PCV）10が介設されており、コモンレール7内の圧力を燃料噴射に最適な圧力に調整する。燃料回収パイプ8a、8bは、一本の主燃料戻しパイプ（第1戻し通路）9に合流・接続される。2次ポンプ4、サプライポンプ5及びコモンレール7からの余剰燃料は全てこの主燃料戻しパイプ9内に回収される。主燃料戻しパイプ9の下流端には、二つの副燃料戻しパイプ（第2戻し通路）14a、14bが分岐・接続されており、それら副燃料戻しパイプ14a、14bはそれぞれ燃料タンク1a、1bへと接続される。主燃料戻しパイプ9内に回収された余剰燃料は、これら副燃料戻しパイプ14a、14bを通して各燃料タンク1a、1bに分配される。

コモンレール7には圧力センサー11が設けられており、コモンレール7内の燃料の圧力が圧力センサー11により検出される。圧力センサー11の検出値は電子制御ユニット（以下ECUという）12に送信される。また、上記サプライポンプ5及び圧力調整弁10はECU12からの信号により制御される。なお、図中、13は燃料クーラー、15は燃料遮断弁を示す。

さて、本実施形態の燃料戻し装置は、各燃料タンク1a、1b内の燃料の残量を均一化させるための燃料戻し配分調整手段なるものを備えている。

即ち、図1に示すように、主燃料戻しパイプ9と副燃料戻しパイプ14a、1



4 bとの分岐部（接続部）に、各副燃料戻しパイプ14 a, 14 bへと流れる燃料の流量配分を調整するための流量制御弁18が設けられる。流量制御弁18は本実施形態では電磁三方弁からなる。電磁三方弁18は、その入口側が主燃料戻しパイプ9に接続され、二つの出口がそれぞれ副燃料戻しパイプ14 a, 14 bに接続される。電磁三方弁18はE C U 12に接続されており、E C U 12からの信号によって、二つの出口を開閉する弁体が連続的・一体的に移動される。これによって、二つの出口の開度、特に、二つの出口間の開度比が調整される。

また、各燃料タンク1 a, 1 bには、燃料タンク1 a, 1 b内の燃料の残量を検出するための残量検出手段19 a, 19 bがそれぞれ設けられる。本実施形態では残量検出手段19 a, 19 bはレベルセンサーであり、例えばフロート式の液面ゲージである。残量検出手段19 a, 19 bはE C U 12に接続されており、その検出値がE C U 12に送信される。

E C U 12は、残量検出手段19 a, 19 bからの検出値に基づいて燃料タンク1 a, 1 b間の燃料残量の差を算出する。そして、その差に応じて、各燃料タンク1 a, 1 b内の燃料の残量がほぼ均一化されるように（上記差を無くすように）電磁三方弁18を制御する。具体的には、電磁三方弁18の二つの出口の開度比を調整して、副燃料戻しパイプ14 a, 14 bを通して各燃料タンク1 a, 1 bへと戻る燃料の流量配分を制御する。

いま、電磁三方弁18の二つの出口の弁開度が同じであるとする。この場合、各燃料タンク1 a, 1 bの温度又は圧力が均一であれば、副燃料戻しパイプ14 a, 14 bを通して各燃料タンク1 a, 1 bへと戻る燃料の流量は同一（流量比が1 : 1）となる。その後、燃料タンク1 a, 1 bの温度又は圧力に差が生じた場合、副燃料戻しパイプ14 a, 14 bから各燃料タンク1 a, 1 bへと戻る燃料の流量に差が生じる。その結果、燃料タンク1 a, 1 b間で燃料の残量に差が生じる。ここでは、一例として燃料タンク1 a内の燃料残量が燃料タンク1 b内の燃料残量よりも少なくなった場合を説明する。

E C U 12は残量検出手段19 a, 19 bからの信号に基づいて燃料タンク1 a, 1 b間の燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁三方弁18の出口の開

度比を調整する。即ち、燃料残量が少ない燃料タンク 1 a に接続された副燃料戻しパイプ 1 4 a 側の弁開度を大きく、他方の燃料タンク 1 b に接続された副燃料戻しパイプ 1 4 b 側の弁開度を小さくする。これによって、燃料タンク 1 a へと戻るリターン燃料の流量  $F_a$  が燃料タンク 1 b へと戻るリターン燃料の流量  $F_b$  よりも多くなり ( $F_a > F_b$ )、燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差は徐々に縮まる。これによって、燃料タンク 1 a, 1 b の燃料残量の均一化が図れる。

このように、本実施形態では、各燃料タンク 1 a, 1 b 内の燃料の残量を常に検出し、燃料残量の差に応じて各燃料タンク 1 a, 1 b へ戻る燃料の配分を調節して燃料残量を均一化させる。従って、全ての燃料タンク 1 a, 1 b の燃料の減り方がほぼ均一となり、圧送ポンプ 2 a, 2 b の空駆動による破損などを防止できる。

なお、燃料残量の差が大きいときには各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の配分を大きく異ならせるようにすれば、短期間で均一化を図ることができる。

次に、本発明の他の実施形態について図 2 を用いて説明する。なお、図 1 に示したものと同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

この形態では、燃料戻し配分調整手段は、副燃料戻しパイプ 1 4 a, 1 4 b のいずれか一方（図では副燃料戻しパイプ 1 4 a）に介設された流量制御弁 2 0 を備えている。本実施形態では流量制御弁 2 0 は電磁二方弁である。電磁二方弁 2 0 は ECU 1 2 に接続されており、ECU 1 2 からの信号によって弁開度が連続的に調整される。また、他方の副燃料戻しパイプ 1 4 b には、副燃料戻しパイプ 1 4 b を通って流れる燃料の流量を制限するための絞り（流量制限手段）2 1 が設けられている。

ECU 1 2 は、残量検出手段 1 9 a, 1 9 b からの信号に基づいて燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁二方弁 2 0 の弁開度を調整する。それによって、副燃料戻しパイプ 1 4 a, 1 4 b を通って各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の流量配分が調節される。即ち、電子制御弁 2 0 の弁開度を絞り 2 1 の開度よりも小さくすれば、副燃料戻しパイプ 1 4 a から燃料タンク 1 a へと戻る燃料の流量  $F_a$  は副燃料戻しパイプ 1 4 b から燃料タンク 1

bへと戻る燃料の流量 $F_b$ よりも小さくなる( $F_a < F_b$ )。逆に、電磁二方弁20の開度を絞り21の開度よりも大きくすれば、燃料タンク1aへと戻る燃料の流量 $F_a$ は燃料タンク1bへと戻る燃料の流量 $F_b$ よりも大きくなる( $F_a > F_b$ )。従って、残量検出手段19a, 19bからの検出値に基づいて各燃料タンク1a, 1bの燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁二方弁20の開度を調整すれば、燃料タンク1a, 1bの燃料残量の均一化が図れる。

なお、他方の副燃料戻しパイプ14bに絞り21を設ける理由を説明すると、絞り21を設けなければ、燃料タンク1aへ戻る燃料の流量 $F_a$ を燃料タンク1bへ戻る燃料の流量 $F_b$ よりも大きくすることができないからである。即ち、電磁二方弁20を全開としても、燃料タンク1aへ戻る燃料流量 $F_a$ は燃料タンク1bへ戻る燃料流量 $F_b$ と等しくなるだけである。

以上説明した二つの実施形態によれば、比較的安価に燃料タンクの燃料残量の均一化を図ることができる。特に図2に示した形態では、電磁三方弁よりも安価な電磁二方弁と単なる配管(パイプ)の絞りで構成されるためより安価に製造できる。

なお、図2に示した形態における絞り21は、絞り弁などの可変絞りとすることも可能である。

上記二つの実施形態では、燃料タンクを二つ備える内燃機関を例に説明したが、本発明は、二つ以上の燃料タンクを備えた内燃機関にも適用できることは勿論である。

また、本発明はDMEエンジンに対して特に有効なものであるが、他の内燃機関にも適用可能である。

以上要するに本発明によれば、複数の燃料タンクから同時に燃料を供給する燃料供給システムにおいて各燃料タンクの燃料の残量を均一化できるという優れた効果を発揮するものである。

本願は特願2002-235465号(2002年8月13日出願)を優先権主張の基礎としており、上記日本出願の内容は本願明細書に記載されたものとする。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して各燃料タンクへと戻すための燃料戻し装置であって、

上記各燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量検出手段と、

上記各燃料タンク内の燃料の残量がほぼ均一化されるように、上記残量検出手段の検出値に応じて各燃料タンクへ戻る燃料の配分を調整する燃料戻し配分調整手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の燃料戻し装置。

2. 上記燃料戻し配分調整手段は、各燃料タンクへ戻る燃料の流量配分を調整する流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段とを備えた請求項 1 記載の内燃機関の燃料戻し装置。

3. 上記燃料タンクが二つ設けられ、余剰分の燃料を回収する第 1 戻し通路と、その第 1 戻し通路の下流端から分岐して上記二つの燃料タンクへとそれぞれ接続された二つの第 2 戻し通路とを備え、

上記燃料戻し配分調整手段は、上記第 2 戻し通路の一方に介設された流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段と、上記第 2 戻し通路の他方に介設された流量制限手段とを備えた請求項 1 記載の内燃機関の燃料戻し装置。

4. 上記内燃機関は噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレールを備え、上記各燃料タンクはそれぞれ燃料圧送ポンプを備え、その燃料圧送ポンプと上記コモンレールとの間に吐出圧力が調整可能な調圧ポンプが少なくとも一つ介設され、

上記コモンレールから排出された燃料及び上記調圧ポンプから排出された燃料を上記各燃料タンクに戻す請求項 1 ～ 3 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

5. 上記燃料は常温かつ大気圧下では気体となる特性を有し、かつ使用状態においては、大気圧よりも高圧に加圧されて液体とされる請求項 1 ～ 4 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

6. 上記燃料がジメチルエーテルである請求項 1 ～ 5 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

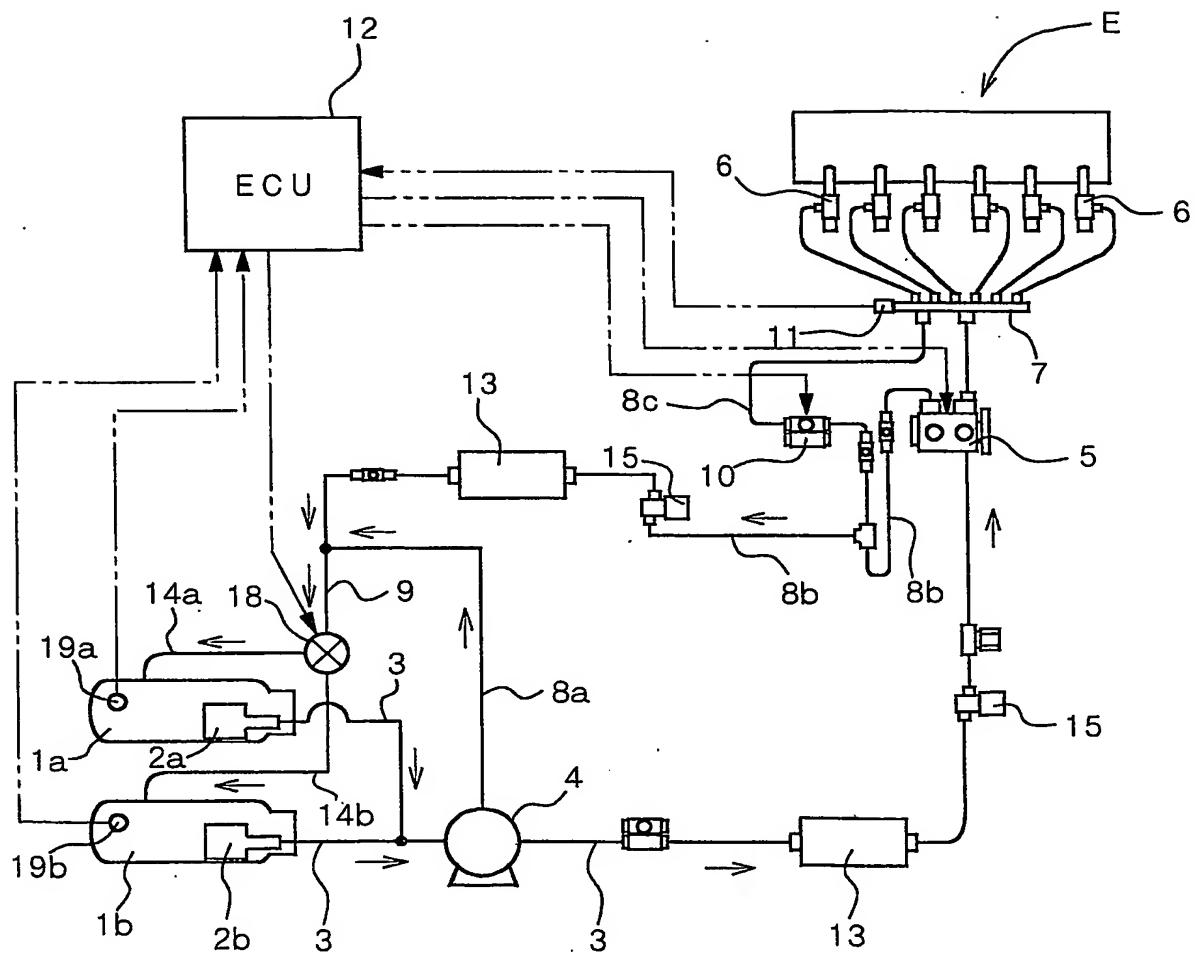


图 1

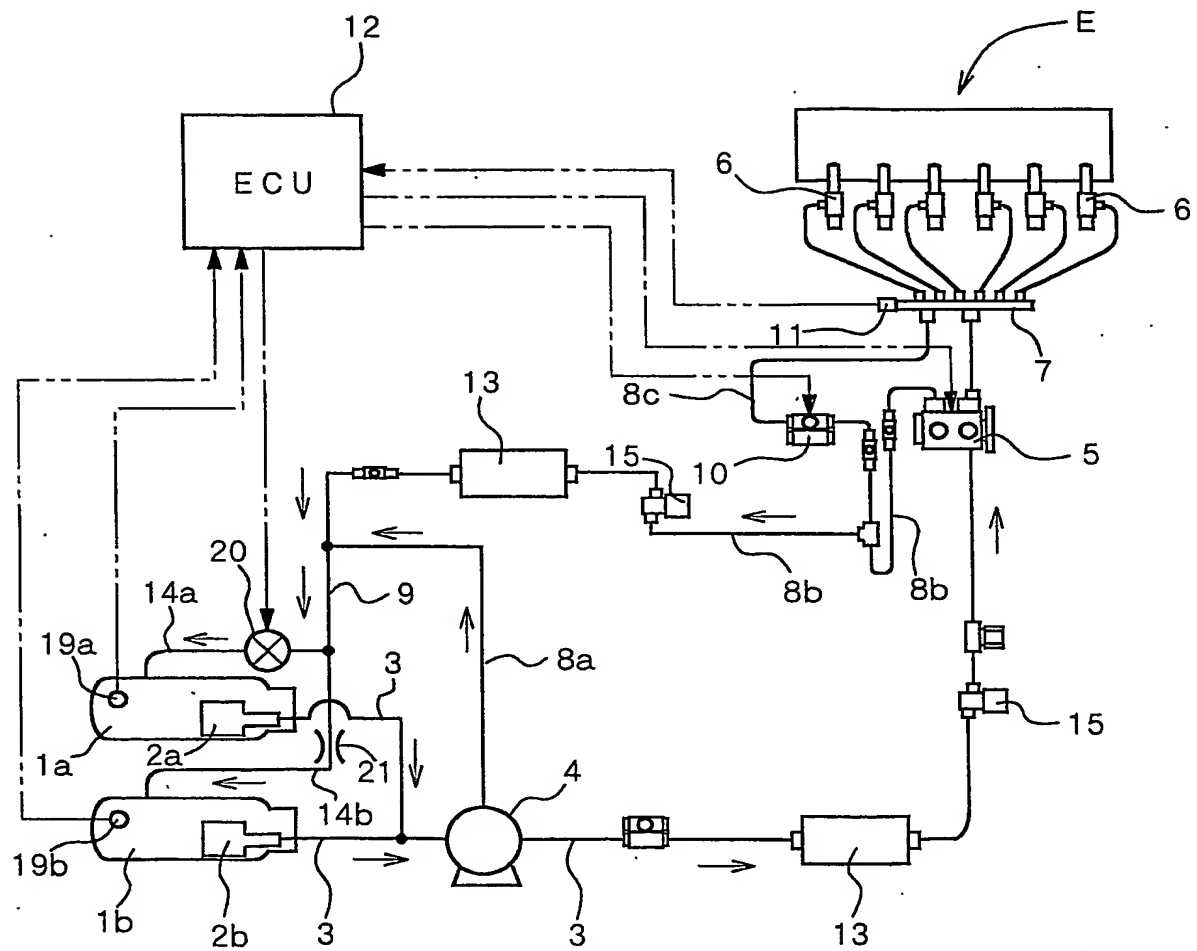


图 2

3/3

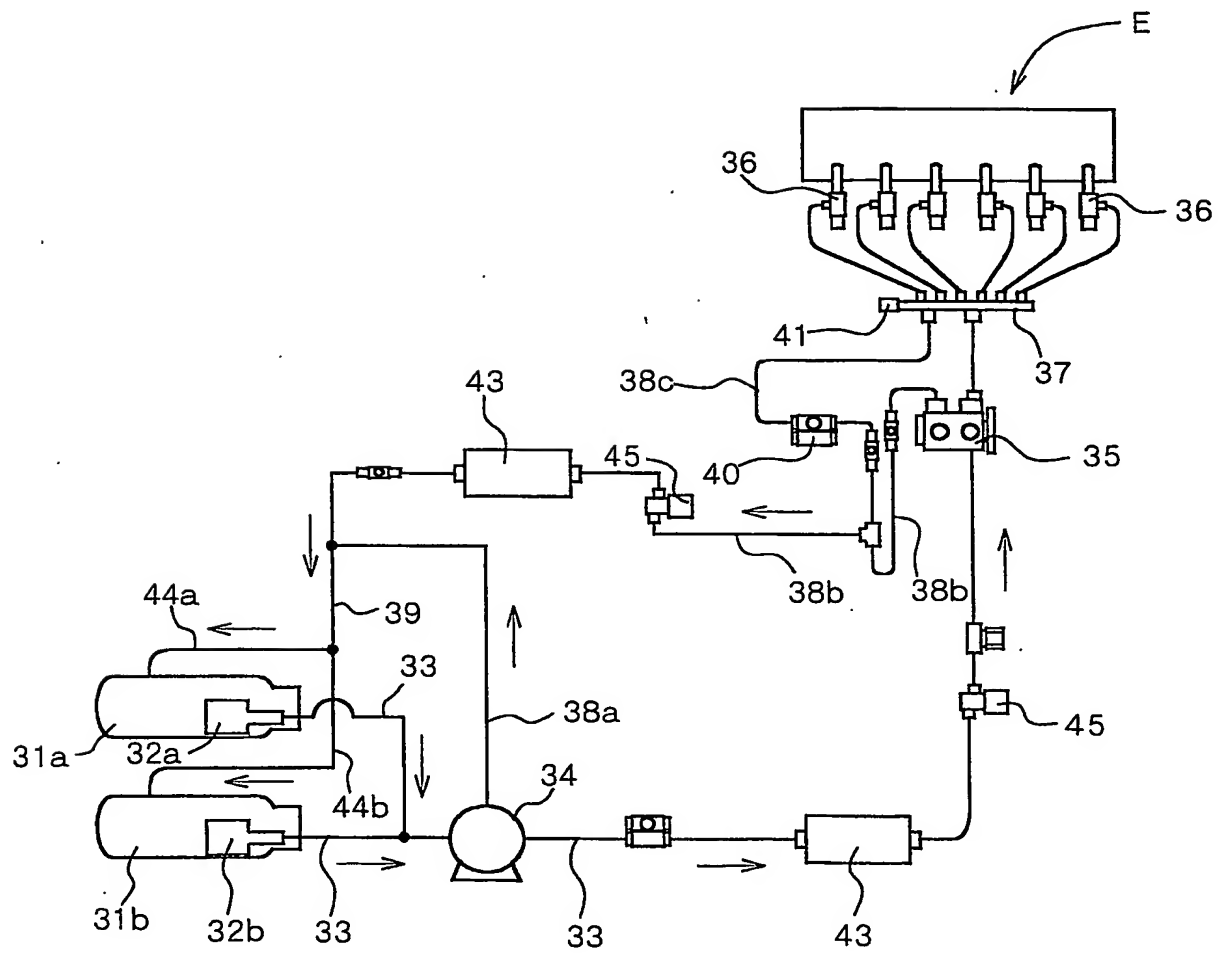


図 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10132

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> F02M37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> F02M37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137320/1987 (Laid-open No. 41665/1989)<br>(Fuji Heavy Industries Ltd.),<br>13 March, 1989 (13.03.89),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-6                   |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146434/1986 (Laid-open No. 52960/1988)<br>(Toyota Motor Corp.),<br>09 April, 1988 (09.04.88),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)         | 1-6                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 October, 2003 (23.10.03)Date of mailing of the international search report  
11 November, 2003 (11.11.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10132

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 78304/1989 (Laid-open No. 17272/1991)<br>(Mitsubishi Automotive Engineering Co., Ltd.),<br>20 February, 1991 (20.02.91),<br>Full text; all drawings<br>(Family: 'none) | 1-6                   |
| Y         | US 6267104 B1 (Institut Francais du Petrole),<br>31 July, 2001 (31.07.01),<br>Full text; all drawings<br>& JP 2000-274324 A & EP 1036935 A1<br>& FR 2791093 A   | 4-6                   |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F02M37/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F02M37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y               | 日本国実用新案登録出願62-137320号 (日本国実用新案登録出願公開64-41665号) の願書に添付された明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士重工業株式会社) 1989. 03. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)  | 1-6              |
| Y               | 日本国実用新案登録出願61-146434号 (日本国実用新案登録出願公開63-52960号) の願書に添付された明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1988. 04. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-6              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\*. 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
23. 10. 03

国際調査報告の発送日 11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
嶋田 研司  
3G 2918  
電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y               | 日本国実用新案登録出願1-78304号（日本国実用新案登録出願公開3-17272号）の願書に添付された明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱自動車エンジニアリング株式会社）1991. 02. 20, 全文, 全図（ファミリーなし）     | 1-6              |
| Y               | US 6267104 B1 (Institut Franca<br>is du Petrole) 2001. 07. 31, 全文, 全図<br>& JP 2000-274324 A & EP 103693<br>5 A1 & FR 2791093 A | 4-6              |
|                 |  |                  |